



Kombinatorik

Möglichkeiten probieren & verstehen

Schulart: GS, **Klasse:** 3/4

Fach: Mathematik

Inhalt:

Die Schülerinnen finden durch Ausprobieren und Aufschreiben verschiedene Strategien der Kombinatorik und entwickeln ein Baumdiagramm, ausgehend von einem unvollständigen Systematisierungsvorschlag.

Lehrplanbezug:

Lernbereich 1: Zahlen und Operationen
1.3 Sachsituationen und Mathematik in Beziehung setzen

Kompetenzerwerb:

Die Schülerinnen ...

... bestimmen die Anzahl der verschiedenen Möglichkeiten bei einfachen kombinatorischen Aufgabenstellungen [(z. B. mögliche Kombinationen von 3 T-Shirts, 3 Hosen und 2 Paar Socken)] durch probierendes und systematisches Vorgehen und stellen Ergebnisse strukturiert dar (z. B. in Baumdiagrammen, in Zeichnungen oder in Tabellen).

Fächerübergreifende Anwendung:

–

Verknüpfung mit Unterrichtseinheit:

–

Das Eichhörnchen und seine Wintervorräte



Dauer
10 min

Sozialform
SK

Material
Tuch, 4 verschiedene
Naturgegenstände
(z. B. Nuss, Zapfen,
Eichel, Kastanie)

Vorbereitung
Ggf. Naturgegenstände
sammeln.

?? Einstieg

- 1 LK erklärt, dass sich das Eichhörnchen auf den Winter vorbereitet und dafür seine Wintervorräte sortiert. Schülerinnen überlegen, welche Vorräte das Eichhörnchen sortieren könnte. **i**
- 2 Nach ersten freien Äußerungen werden 4 Gegenstände festgelegt (z. B. Nuss, Zapfen, Eichel, Kastanie).
- 3 LK stellt Problemstellung vor und legt dabei die Gegenstände in die Mitte auf das Tuch: „Das Eichhörnchen möchte seine Wintervorräte verstecken. Es hat Nüsse, Zapfen, Eicheln und Kastanien und versteckt immer 2 Gegenstände in einem Loch. Wie viele verschiedene Möglichkeiten hat es, die Gegenstände übereinander ins Loch zu legen?“ LK gibt Hinweis, dass die Reihenfolge wichtig ist. (Ergebnis: Variation mit Wiederholung mit 16 Möglichkeiten: EE, EK, EZ, EN, ZZ, ZE, ZK, ZN etc.)
- 4 Einzelne Schülerinnen legen erste Kombinationen und vermuten die Anzahl der möglichen Kombinationen. LK notiert diese.

i *Eichhörnchen sammeln über den Sommer und Herbst Nahrung (Nüsse, Fichtenzapfen, Eicheln, Kastanien, Bucheckern) und vergraben oder verstecken diese an verschiedenen Stellen im Wald. In einem Baum bauen sie sich ein Nest, den sogenannten Kobel und polstern ihn mit Laub und Moos aus. Während der kalten Monate halten sie dort Winterruhe. Das bedeutet, sie ruhen die meiste Zeit, gut geschützt mit ihrem dicken Winterfell, in ihrem Kobel. Je nach Witterung sind sie aber alle 1–2 Tage wach und aktiv, um nach der versteckten Nahrung zu suchen und sie zu fressen.*



Dauer
25 min

Sozialform
GA

Material
Tücher (Anzahl Gruppen),
leere Karteikarten

Vorbereitung
Schreibmaterial

!!! Erarbeitung

- 1 Schülerinnen sammeln festgelegte Naturgegenstände.
- 2 In Dreier-Gruppen **1** probieren die Kinder auf ihrem Tuch verschiedene Kombinationsmöglichkeiten mit den Gegenständen aus und schreiben/zeichnen ihre Ergebnisse auf je eine Karteikarte.
- 3 Weiterführung: „Wie könnt ihr überprüfen, ob ihr alle Kombinationen gefunden habt? Versucht, eure Lösungen zu sortieren.“
🕷 Das Eichhörnchen mag es abwechslungsreich. Wie verändern sich die Kombinationsmöglichkeiten, wenn jeder Gegenstand nur einmal im Loch vorkommen darf? (Ergebnis: 12 Möglichkeiten)
- 4 Alternative Kombinationsmöglichkeiten:
 - Wie viele Möglichkeiten gibt es, 4 Kinder für ein Foto auf einem Baumstamm zu platzieren?
 - 5 Kinder geben sich gegenseitig ein „High Five“. Wie oft wird dabei in die Hände geklatscht?

 **Schritt 3:** Schülerinnen mit **Förderbedarf geistige Entwicklung** bekommen zusammen mit ihrer Partnerin eine Schaufel. „Buddelt mit der Schaufel immer ein kleines Loch. Legt zuerst unten ins Loch eine Nuss oder Kastanie oder Eichel oder einen Zapfen hinein. Legt dann eine andere Baumfrucht obendrauf. Im nächsten Loch sollen die Vorräte vom Eichhörnchen anders aussehen. Findet ihr viele verschiedene Möglichkeiten? Wie viele sind es?“

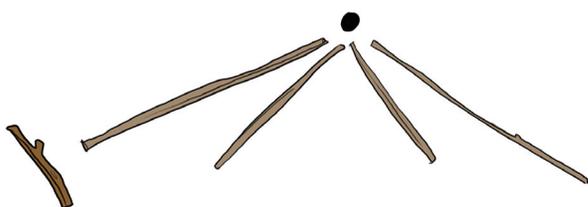
... Sicherung

- 1 Ausgewählte Schülerinnen stellen ihre Ergebnisse vor und es findet ein Gespräch über die verschiedenen Herangehensweisen statt.
- 2 Gemeinsam werden in der Kreismitte die Möglichkeiten noch einmal strukturiert gelegt und dabei die Vorgehensweisen verbalisiert. Dies kann fotografiert und im Klassenzimmer aufgehängt werden.

Die vielen Möglichkeiten der Baumschmuckgestaltung

? ? Einstieg

- 1 LK erzählt von der Idee, Baumschmuck aus 4 verschiedenen Naturgegenständen zu basteln, bei dem immer 3 Gegenstände nacheinander auf eine Schnur aufgefädelt werden. Schülerinnen überlegen, welche Naturgegenstände aus dem Wald sich dafür eignen würden.
- 2 Nach ersten freien Äußerungen werden 4 Gegenstände festgelegt (z. B. Blatt, Zapfen, Stock, Blüte).
- 3 LK: „Es sollen möglichst viele unterschiedliche Ketten entstehen. Wie viele verschiedene Möglichkeiten gibt es, die Gegenstände nacheinander auf die Kette zu fädeln? Jeder Gegenstand darf pro Kette nur einmal vorkommen.“ (Ergebnis: Variation ohne Wiederholung mit 24 Möglichkeiten).
- 4 Schülerinnen stellen Vermutungen an und LK legt diese in die Kreismitte und notiert sie.
- 5 Im Anschluss legt LK den Beginn des Baumdiagramms (siehe Beispiel) und lässt Vermutungen dazu anstellen.



Beispiel für ein mögliches Baumdiagramm



Dauer
15 min

Sozialform
SK

Material
Gelegte und notierte Kombinationen aus der Gruppenerarbeitung, ggf. Kamera

Vorbereitung
–

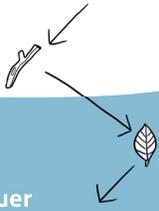


Dauer
10 min

Sozialform
SK

Material
Tuch, 4 längere Stöcke, Naturgegenstände (z. B. Blätter, Zapfen, Stöcke, Blüten)

Vorbereitung
–



Dauer
20 min

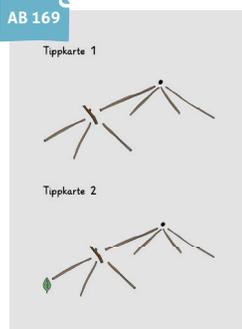
Sozialform
GA

Material
Tücher (Anzahl Gruppen), AB 169: „Tippkarte 1 und 2“

Vorbereitung
–

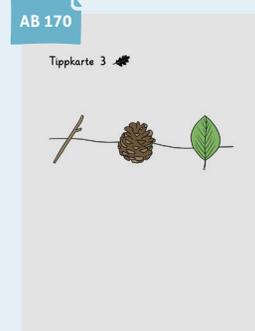
!!! Erarbeitung

- 1 Ausgehend vom Baumdiagramm aus der Kreismitte gestalten Schülerinnen in Dreier-Gruppen **1** das Baumdiagramm. Dabei verbalisieren sie ihr Vorgehen.
 - ☞ Zur Unterstützung können sich Schülerinnen das AB „Tippkarte 1 und 2“ in der Kreismitte anschauen.
 - ☞ „Du möchtest eine Kette aus jeweils 4 verschiedenen Naturgegenständen basteln. Es werden immer 4 auf eine Kette aufgefädelt. Jedes Material darf pro Kette nur einmal vorkommen. Wie viele verschiedene Ketten gebastelt werden? Gestalte dazu ein Baumdiagramm.“



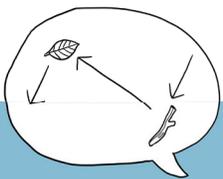
Tippkarte 1 und 2

- Schritt 1:** Schülerinnen mit **Förderbedarf geistige Entwicklung** bekommen zusammen mit einer Partnerin mehrere Schnüre. Jede Schnur wird zu einer Kette mit 3 unterschiedlichen Naturgegenständen. „Legt an eine Schnur immer 3 unterschiedliche Naturgegenstände. Keine Kette darf gleich aussehen. Findet ihr viele unterschiedliche Ketten? Wie viele unterschiedliche Ketten findet ihr?“ Schülerinnen, die die Ketten mit den Schnüren gelegt haben, stellen ihren Mitschülerinnen eine Kette vor, die Mitschülerinnen benennen den richtigen Zweig. Als Gestaltungsbeispiel für eine Kette kann das AB „Tippkarte 3 (Eichenblatt)“ genutzt werden.



Tippkarte 3 (Eichenblatt)

Hinweis: Eine stärkere Schülerin legt mit einer Schülerin mit **Förderbedarf Lernen** oder **geistige Entwicklung** Zweige des Baumdiagramms mit 4 Naturgegenständen. Über dem Baumdiagramm liegen alle 4 möglichen Gegenstände. Die stärkere Schülerin legt immer die ersten 3 Gegenstände des Baumdiagramms, die Schülerin mit Förderbedarf findet heraus, welcher Naturgegenstand noch fehlt, damit alle 4 verwendet wurden.



Dauer
40 min

Sozialform
SK

Material
Ggf. Tuch, Schnur, Handbohrer, ggf. Nadeln, ggf. Kamera

Vorbereitung
–

... Sicherung

- 1 Schülerinnen berichten über ihr Vorgehen und nennen die Anzahl der Möglichkeiten. Vergleich mit den im Einstieg abgegebenen Vermutungen.
- 2 Das Baumdiagramm wird gemeinsam gelegt und daran die verschiedenen Möglichkeiten abgelesen. Dieses kann fotografiert und im Klassenzimmer aufgehängt werden. Tipp: Es ist sinnvoll, die Schülerinnen immer wieder einzelne Äste des Baumdiagramms verbalisieren zu lassen.
 - ☞ Die Baumdiagramme mit 3 und mit 4 verschiedenen Naturgegenständen werden verglichen. „Wie kann es sein, dass man einen zusätzlichen Gegenstand hat und dennoch genauso viele Möglichkeiten herauskommen?“ (Ergebnis: Permutation ohne Wiederholung mit 24 Möglichkeiten.)
- 3 LK legt eine mögliche Kombination (ggf. auf ein Tuch). Schülerinnen müssen dazu den entsprechenden Zweig im Baumdiagramm finden und ihre Auswahl begründen. Im Anschluss können auch Schülerinnen eine Kombination vorgeben und Mitschülerinnen benennen den richtigen Zweig.
- 4 Schülerinnen basteln am Ende ihre eigene Baumschmuckkette mit ihrer Lieblingskombination.